فی النجوم

98

رسالهٔ تشریح الآلات بالفارسیة
من قبل النجوم
صحب
الله

دخل فی ملک الفقیر الحاج محمد رضا احمد المف

١٢٠٩

من کتب العصر ... عفی الله
موسی ...
عوله

داخل فی ملک الفقیر محمد رسول

ماه محرم تویق ١٢
١٣٠٧

انتقل الی العبد ... المدرس
لله

بسم الله الرحمن الرحیم وبه ثقتی

حمد و ثنا لا یحصی مر حضرت کبریا حکیمی را که صفحهٔ دل انسان را به
محل معرفت طول و عرض بلاد حقایق اشیا گردانید و آئینهٔ
ضمیر صاحب کمال حنیر را آلت امتحان قرانات سیارات
و ثوابت افعال و احوال خیر و شر عالم سفلی ساخت تا بواسطهٔ
آن تحقیق تمیز و تبیین کمیت و کیفیت اوقات و اوضاع
خسوف و کسوف نیرین فضل و کمال بجهت اسباب و عوارض
جهل و ضلال نموده تعیین اوان مقارنات عز و اقبال توانند
کرد و درود موفور و ستایش غیر محصور بر خواجهٔ صاحب
سرور که اهالی قبور در روز نشور بحضرت ملک غفور از شفاعت

او حضور

او حضور یابند و بر آل و اولاد و اصحاب او و سلم تسلیماً
کثیراً اما بعد بر ارباب الباب مخفی و مبهم نماند که چون
درین روزگار بما اقرب رصد جدید معتبر سمرقند واقع است
و آن زیجاتی که در اکثر ممالک عمل کرده میشود یکی زیج ایلخانی
است که تصنیف حضرت خواجه نصیر الدین الطوسی قدس سره
است و دیگر زیج حضرت میرزای الغبیگی طاب ثراه و دیگری
زیج سعیدی و کریمی از آن حضرت استادی سید رکن الملة
والدین الآملی برد الله مضجعه که اصول این هر سه زیج مبنی
بر رصد سمرقندست و اکثر بل تمامت اعمال این زیجات ثلاثه
نسبت با زیج ایلخانی متفاوت می آید خصوصاً قرانات
کواکب علویه و کسوفات و خسوفات که اشهر و اظهر اند بحسب محاسبه

وروئیت و درین جاها تفاوتهاء فاحش وقوع می یابد چنانچه
بحث این اختلافات در زیجاتی که بعد از حضرت خواجه
نوشته اند مسطور و مذکورست پس واجب و لازم بود
جهت رفع این شبهات و تمییز حق و باطل آن مفتش
این صورت شده امتحان و احتیاط کمیت و کیفیت
ازمان و اوضاع بعضی از قرانات و خسوفات و
کسوفات نمودن و اینمعنی میسر نبود الا بآلات رصدی
بنا علی هذا این حقیر قلیل البضاعه المفتقر الی رحمة الصمد
الغنی خطابی منجم حسینی غفر الله ذنوبه را داعیهٔ خاطر
فاتر بود که آلتی چند جهت این امتحانات پدید کرده اند و
هر بار جهت موانع و حوادث روزگار مدافعت و مماطلت

واقع

واقع میشد تا غایت که اوان دولت قاهرهٔ ابد پیوند
حضرت بارفعت پادشاه اسلام پناه سلطان البرّ و
البحر حافظ بلاد الله ناصر عباد الله قامع افانین الکفر
والطغیان واضع قوانین العدل و الاحسان عارف
المعارف العلویّة و السفلیّة مستجمع الکمالات الازلیّة
والابدیّة المنصور بنصرة الملک المنّان السلطان ابن
السلطان السلطان ابو المظفر بایزیدخان ابن السلطان
محمد خان لازالت شموس عظمته وحشمته واقباله
سالمة عن کسوف النقص و الزوال کما وقعت بدور سلطنته
ومملکته واجلاله عاریة عن خسوف التغیّر و الاختلال الی
یوم المآل رسیده بمود از الامور مرمونة باوقاتها باعث

این قضیه آن شد که چون در سنة التحریر دو قران اقتضا
میکرد یکی میان مریخ و مشتری و دیگری قران نحسین
و دو خسوف کل متوالی و در سال تالی این سال قران
علویین وقوع می پذیرفت و درین قرانات و خسوفات
از محاسبهٔ این سه زیج مذکور تا محاسبهٔ زیج ایلخانی اختلاف
بسیار ظاهر بود حتی در قران مریخ و مشتری قریب یط
ساعت و در قران نحسین قریب مح ساعت و در قران
علویین قریب نوزده روز تفاوت میکرد مراینه آلات
موعود را بیمن دولت قاهرهٔ حضرت پادشاهی باتمام
رسانیده و کیفیت اعمال و وضع آنرا درین رساله مشروح
مسطور ساخته شد امید که بعز قبول و وصول یابد و این

رساله را موسوم کردانید بتشریح الآلات فی شان الامتحانات
و چون بعضی ازین امتحانات موقوف بود بتصحیح عرض
و طول بلدان خصوصا عرض و طول بلدهٔ طیبهٔ دار
السلطنة قسطنطنیه حماها الله عن الآفات و البلیه که
اکنون منجمان ممالک روم و یونان مبنی بران عرض
و طول استخراج تقاویم میکنند و آن عرض و طول
صحیح نبود پس بدین سبب این رساله مترتب بر سه
باب شد و من الله الاعانة و التوفیق باب
اول در معرفت رصد غایت میل اعظم و عرض بلد و این
انقسام می یابد بمقدمه و چهار فصل مقدمه در ذکر
مقدماتی که تتقدم بما آن احتیاج افتد باید دانست که

درین مطلوب اوّل احتیاج است بمعرفت خطّ نصف النهار
و معرفت آنرا بدو نوع ایراد کرده میشود **نوع اوّل** بطریق
ارتفاع آفتاب و آن چنان بود که بر سطحی مستوی که موازی
دایرهٔ افق بود عمودی قایم سازیم در وقت ارتفاع
شرقی و آن عمود را مقیاس خوانیم و ارتفاع شرقی
آفتاب گرفته هم دران زمان از مرکز قاعدهٔ مقیاس
خطّی مستقیم بجانب سایهٔ سر مقیاس اخراج کنیم و نگاه
داریم تا ارتفاع غربی آفتاب بهمان مقدار برسد دران
وقت نیز خطّی دیگر از مرکز قاعدهٔ مقیاس بجانب سایهٔ
سر مقیاس استخراج کنیم و مراینه این خط در تقابل خطّ اوّل
باشد و زاویهٔ که بر مرکز قاعدهٔ مقیاس ازان دو خطّ ظل

حادث شود آنرا تنصیف کنیم بخطّی مستقیم پس آن خطّ
مستقیم که منصّف زاویه باشد خطّ نصف النهار بود
نوع ثانی بر سطحی مستوی که موازی سطح افق باشد یعنی
اگر فرضا آب برو ریزند متحیّر شود و بیک جانب
میل ننماید بلکه میلش بجمیع جهات مساوی باشد دایرهٔ
مرتسم سازیم بهر مقدار که اراده باشد و مقیاسی بر مرکز
وی قایم گردانیم که طولش مثل ربع قطر دایره بود و در
حدود اوایل روز زمان تماس ظلّ راس مقیاس را
بمحیط دایره مترصّد بوده بر موقع ظلّ سر مقیاس بر
محیط آن دایره نشان کنیم و لامحاله در جانب غربی افتد
و باز در حدود اواخر همین روز که دیگر باره از جانب

دیگر سایهٔ سر مقیاس مماس محیط دایره شود بر محل تماس
از محیط دایره نشان کنیم و مراینه این در طرف شرقی
افتد انگاه از نشان اول تا ثانی خطی مستقیم بکشیم
و این خط موازی خط مشرق و مغرب بود درین دایره
زیرا ممکن که بر مرکز دایره نگذرد و چون بر منتصف این
خط قطری استخراج کنیم در دایره که با این خط بر زوایا
قایمه تقاطع کند آن خط نصف النهار باشد بتقریب زیرا
که در زمان این دو وقت اتصال راس ظل بدو طرف
محیط دایره مراینه موضع آفتاب متغیر باشد و چون بخط نصف النهار
و قطری که موازی خط اول باشد یعنی چون اول بر مرکز
نگذشته بود قطر ثانی که موازی ویست و بر مرکز دایره گذشته

این

این دایره را باقسام اربعهٔ متساویه منقسم کردانیم این قطر
ثانی خط مشرق و مغرب بود و نقطهار مشرق و مغرب
اعتدال از محیط دایره موضع تقاطع طرفین این خط
بود با محیط دایره و این را دایرهٔ هندی خوانند و
این موازی دایرهٔ افق باشد و قایم مقام او و چون
این دایره را بسیصد و شصت قسمت کنند آن اقسام را
اقسام سمت گویند و ابتدا شمار آن اقسام از نقطهای
مشرق و مغرب بود اما امتحان صحت و سقم قیام
مقیاس چنان بود که بر سر مقیاس ریسمانی استوار کرده
از چهار جانب مقابل بمحیط دایره موازنه کنند اگر مساوی
باشد قیام مقیاس صحیح باشد و الا فلا اما امتحان خط

نصف النهار بانواع باشد اول آنک چون کواکب دیگر
یا شمس بدان خط رسد باید که دران حین کوکب یا آفتاب
را غایت ارتفاع بود دران روز یعنی تا آن وقت ارتفاع
متزاید و بعد از ان متناقص باشد و دوم انک دایره
فضل الدایر دران وقت مساوی باشد و دیگر انک فضل
الدایر قبل الزوال و بعد الزوال مقابل هم بود و رابع
انک ارتفاع بیست درجه از اجزاء شرقی از نقطه مشرق با ارتفاع بیست
درجه از اجزاء غربی نسبت با نقطه مغرب مساوی بود

فصل اول در بیان معرفت کیفیت آلتی که در
این اعمال بکار آید بدانک سهلترین آلتی که درین
اعمال بکار آید آنست که ربعی بسازیم ببزرگی چندانک
آنرا

آنرا به پنجهزار و چهارصد قسمت توان کرد یعنی منقسم بعدد
دقایق نود درجه کرده و مسطرهٔ شبیه بنصف عضاده
اسطرلاب برانجا گردان کردانیم که یک طرف وی بر
مرکز ربع بقطب و فرس بسته باشد که برانجا دایر بود
و دو لبنه مثل لبنهاء اسطرلاب نزدیک بدو جانب
آن مسطره قایم سازیم هر یکی مثقوب بدو ثقبه
یکی بغایت دقیق جهت ارتفاع آفتاب و دیگری
وسیعتر جهت ارتفاع دیگر کواکب پس اگر بوقت
گرفتن ارتفاع آن ربع قایم گردانیده شده بود بر
خط نصف النهار آنچه یافته شود غایت ارتفاع
آفتاب یا کواکب باشد و اگر در وقت گرفتن ارتفاع

آن ربع قایم نشده باشد بر خط نصف النهار
آنچه یافته شود غایت ارتفاع بود آنرا ارتفاع
وقت خوانیم وآنچه از اجزاء سمت میان نقطه مشرق
یا مغرب اعتدال ومیان طرف ربع واقع بود در آن
وقت آن سمت آن ارتفاع بود **فصل دوم**
در رصد غایت میل اعظم وعرض بلد از وی وطریق
وی چنان بود که بوقتی که آفتاب بسر سرطان رسد
غایت ارتفاع وی با آن ربع معلوم کرده نگاه داریم
وچون آفتاب باول جدی رسد ایضا غایت ارتفاع
بهمان ربع معلوم کنیم ونظر کنیم باین دو ارتفاع
اگر مساوی یکدیگر باشند پس آن بلد را عرض نبود وتمام
هر

هر ارتفاعی تا ربع دور میل اعظم باشد **مثلا** ارتفاع سر
سرطان **سو ک** وارتفاع سر جدی هم **سو ل** وتمام هر
ارتفاع ازین دو **لح ل** واین میل اعظم باشد واین
شهر را عرض نبود **واگر** مساوی یکدیگر نباشد وارتفاع
اول سرطان در جهت شمال بود از سمت الراس تمام
هر دو ارتفاع را باهم جمع کرده حاصل را تنصیف
سازیم حاصل میل اعظم بود **مثلا** ارتفاع سر سرطان
عه وارتفاع اول جدی **سحه** تمام ارتفاع سر سرطان
که وتمام ارتفاع سر جدی **کره** مجموع هر دو **مره**
نصف **لح ل** واین میل اعظم بود بر صد سمرقند وهر افق
اما بجهت معرفت عرض بلد فضل میان میل اعظم وتمام

ارتفاع اوّل سرطان بگیریم مثلا میل اعظم کج ل تمام
ارتفاع سر سرطان ى ح فضل د ل واین عرض بلد بود
یا فضل میان ارتفاع اوّل سرطان و تمام میل اعظم
معلوم کنیم مثلا ارتفاع سر سرطان ع ح تمام میل
اعظم سو ل فضل که عرض بلدست د ل یا ارتفاع اوّل
سرطانرا با میل اعظم جمع کنیم و ربع دور از آن مبلغ نقصان
کنیم مثلا ارتفاع اوّل سرطان ع ح میل اعظم کج ل مجموع
مر دو صح ل باقی بعد از طرح ربع د ل واین عرض بلد باشد
یا تمام میل اعظم را با تمام ارتفاع اوّل جدی جمع کنیم و
و ربع دور از آن مبلغ بیندازیم مثلا تمام ارتفاع اوّل
جدی کر ح تمام میل اعظم سو ل مجموع مر دو صح ل باقی بعد از

طرح ربع دور که عرض بلد باشد د ل یا فضل میان میل اعظم
و تمام ارتفاع اوّل جدی بگیریم چنانکه میل اعظم کج ل
تمام ارتفاع اوّل جدی کر ح فضل د ل واین عرض بلد
باشد و یا ارتفاع اوّل جدی را با میل اعظم جمع کنیم و از
ربع دور نقصان کنیم تا عرض بلد حاصل آید مثلا ارتفاع
اوّل جدی سح ح میل اعظم کج ل مجموع مر دو فو ل فضل
ربع دور برین د ل واین عرض بلد بود و اگر ارتفاع سر
سرطان در جانب جنوب بود از سمت الرأس فضل میان
ارتفاع اوّل سرطان و ارتفاع اوّل جدی بگیریم و آنرا
تنصیف کنیم تا میل اعظم حاصل آید فرضا ارتفاع سر سرطان
ع ه و ارتفاع سر جدی که ه فضل بینهما مز ح نصفه کج ل

واین میل اعظم باشد اما بجهت معرفت عرض بلد فضل
میان میل اعظم وارتفاع اول سرطان بگیریم وآنرا
از ربع دور نقصان کنیم مثلا ارتفاع اول سرطان
عه میل اعظم کجل فضل بینهما مه تفاوت این با ربع
دور ما ه واین عرض بلد بود یا میل اعظم را بر تمام ارتفاع
اول سرطان افزائیم چنانچه تمام ارتفاع سر سرطان
نه میل اعظم کجل مجموع مرد و که عرض بلد بود ما ه یا
فضل میان ارتفاع اول جدی وتمام میل اعظم بگیریم
مثلا ارتفاع اول جدی که ه تمام میل اعظم سول فضل
بینهما که عرض بلد بود ما ه یا فضل میان میل اعظم وتمام
ارتفاع اول جدی بگیریم چنانکه میل اعظم کجل تمام ارتفاع
اول

اول جدی سد ه فضل بینهما ما ه واین عرض بلد است وتمام
عرض بلد مساوی ارتفاع اول حمل ومیزان بود چنانچه
عرض بلد ما ه تمامه مح ه واین ارتفاع اول حمل ومیزانست
واگر ارتفاع اول سرطان نود درجه باشد عرض بلد مساوی
میل اعظم بود والله **فصل سوم** در معرفت غایت
ارتفاع وانحطاط کواکب بحسب میل یا بعد ایشان
از معدل النهار ودانستن عرض بلد از ارتفاع وانحطاط
ایشان باید دانست که غایت ارتفاع کوکب قوسی
بود از دایرهٔ نصف النهار میان مرکز جرم کوکب ودایره
افق فوق الارض در جهت اقرب یعنی در جهتی که از
ربع دور آن قوس کمتر واقع بود واین غایت ارتفاع

مدار کوکب باشد فوق الارض وغایت انحطاط کوکب
قوسی بود از دایرهٔ نصف النهار میان مرکز جرم کوکب
ودایرهٔ افق تحت الارض در جهت اقرب واین غایت
انحطاط مدار کوکب بود تحت الارض امّا کوکب ابدی
الظهور را غایت انحطاط مدار او هم فوق الارض بود
وطریق این عمل آنست که اگر کوکب را عرض نبود نظر
کنیم بمیل اوّل او واگر عرض باشد بعد او از معدّل النهار
اگر شمالی باشد آنرا بر تمام عرض بلد زیادت کنیم آنچه
حاصل شود اگر کمتر از ربع دور باشد آن غایت
ارتفاع کوکب باشد مثلا نظر کردیم بود میل یا بعد
کوکب شمالی كد ل تمام عرض ادرنه مح مجموع مردو عا ل
واین

واین غایت ارتفاع کوکب بود در سر سرطان بعرض
ادرنه در جهت جنوب از سمت الرأس واگر آن مجموع
مساوی ربع دور بود کوکب بسمت الرأس میرسد و
این وقتی باشد که عرض بلد مساوی میل کلّی باشد
واگر زیادت از ربع دور بود آنرا از نصف دور کم
کنیم تا غایت ارتفاع کوکب حاصل آید در جهت شمال
از سمت الرأس واین وقتی بود که عرض بلد کمتر از
میل اعظم مثلا تمام عرض بلد سح د ومیل یا بعد کوکب شمالی
كد ل مجموعش صا ه فضل نصف دور بر این فح ن واین
غایت ارتفاع کوکب بود در سر سرطان بعرض مکه در جهت
شمال از سمت الرأس یعنی کوکب درین روز ا ه از سمت الرأس

مکه بجانب شمالی مکه افتد از ربع دور و اگر میل یا بعد کوکب
از معدل النهار بیشتر از تمام عرض بلد بود کوکب ابدی
الظهور باشد تمام بعد او را از معدل النهار با عرض
بلد جمع کنیم تا ارتفاع اعلاء او حاصل شود و فضل
میان هر دو بگیریم تا ارتفاع اسفل او حاصل آید مثلا
کوکب جدی را بعد از معدل النهار فحز ل و عرض در به
مه تمام بعد جدی از معدل النهار و ل مجموع هر دو مح ل
و این ارتفاع جدی بود با فوق در نه اعلاش و فضل اکثر
بر اقل که گفتیم بود له ل و این ارتفاع اسفل او باشد و
چون نصف فضل ارتفاع اعلی بر اسفل از اعلی بکاهیم
یا بر اسفل افزاییم ارتفاع اوسط حاصل شود و آن بعینه
مثل

مثل عرض بلد باشد مثلا ارتفاع اعلاع ل اسفل له ل
فضل بینهما لحه نصفه و ل از اعلی کاستیم و بر اسفل زیاده
کردیم حاصل شد مه وه و درین صورت همیشه ارتفاع اوسط
کوکب ابدی الظهور مساوی عرض بلد بود و اگر میل یا
بعد کوکب از معدل النهار جنوبی باشد آنرا از تمام عرض
بلد نقصان کنیم تا غایت ارتفاع کوکب حاصل آید در
جهت جنوب از سمت الراس مثلا تمام عرض دمشق
نو ل و غایت میل کوکب در سر جدی یا بعدش از معدل
النهار کح ل جنوبی فضل بینهما لحه و این غایت ارتفاع
کوکب بود در سر جدی بعرض دمشق و اگر میل یا بعد کوکب
جنوبی بیشتر از تمام عرض بلد باشد کوکب ابدی الخفا بود

وغایت قرب او بافق مطلوب در تحت الارض بمقدار فضل
میل یا بعد بود بر تمام عرض بلد مثلا بعد کوکب سهیل از
معدل النهار جنوبی نا د وتمام عرض قسطنطنیه این مح مه
فضل میل بر تمام عرض ا مه وابمقدار قریب بافق قسطنطنیه
شود سهیل از تحت الارض و بافق نرسد و در مواضعی که
بر خط استوا باشد و آنجا عرض نبود تمام میل یا بعد از معدل
النهار غایت ارتفاع کوکب بود در جهت شمال یا جنوب
از سمت الرأس بلد و اگر میل یا بعد کوکب مساوی تمام
عرض بلد باشد کوکب در هر دوری یکبار مماس دایره افق
شود خواه ابدی الظهور بود یا ابدی الخفا مثلا کوکب
وسط المنطقه را بعد از معدل النهار شمالی مح کد بود واین مساوی
تمام

تمام عرض ادرنه است پس این کوکب در شهر ادرنه ابدی
الظهور بود و در شبانروزی یکنوبت مماس افق گردد
وغروب نکند و اگر عرض بلد جنوبی باشد این اعمال
گذشته همه بضد باید با تمام رسانیدن و همیشه غایت
ارتفاع کوکب در افق شمالی فوق الارض مساوی
غایت انحطاط بود در افق جنوبی تحت الارض و
همچنین غایت ارتفاع او در افق جنوبی فوق الارض
مساوی غایت انحطاط او بود در افق شمالی تحت
الارض و همچنین غایت ارتفاع نظیر هر درجه از فلک
البروج در افق شمالی یا جنوبی فوق الارض مساوی
غایت انحطاط آن درجه بود در ان افق تحت الارض

فصل چهارم در معرفت عرض بلد از غایت
ارتفاع کواکب واین بعینه عکس اعمال فصل سوم بود.
وطریق عمل چنانست که نظر کنیم بمیل یا بعد کوکب وغایت
ارتفاع او اگر غایت ارتفاع او در جهت جنوب بود.
از سمت الرأس ومیل یا بعد شمالی بود از معدل النهار
آنرا از غایت ارتفاع بکاهیم واگر جنوبی باشد بر
وی افزاییم تا تمام عرض بلد حاصل آید آنرا از ربع
دور نقصان کنیم تا عرض بلد حاصل شود چنانچه
مثلا غایت ارتفاع کوکب در سرسرطان بافق ادرنه
عا ل وغایت ارتفاع در سرجدی بافق مذکور **کد ل** و
میل یا بعد کوکب در هردو وقت **کج ل** این را از ارتفاع
سرجدی

سرجدی افزودیم چه میل یا بعد جنوبی بود واز ارتفاع
سرسرطان نقصان کردیم حاصل شد بعد از اضافه
ونقصان از هر یکی **مح ه** واین تمام عرض ادرنه بود
فضل ربع دور برین **مب ه** واین عرض ادرنه بود **واگر**
غایت ارتفاع کوکب در جهت شمال بود از سمت الرأس
آنرا با میل یا بعد جمع کنیم مجموع آن اگر نود درجه باشد
آن بلد را عرض نبود واگر زیادت از نود بود نود
درجه از وی نقصان کنیم آنچه بماند عرض بلد بود در
شمال از معدل النهار **فرضا** غایت ارتفاع کوکب در
شمال از سمت الرأس **ف ل** ومیل اعظم شمالی **کج ل** مجموع
هردو **قد ه** فضل این بر ربع دور **ید ه** واین عرض بلد

نجه باشد از بروه سودان و اگر ارتفاع کوکب نود درجه باشد
عرض بلد مساوی میل یا بعد کوکب بود از معدل النهار و
اگر کوکب ابدی الظهور باشد ارتفاع اعلی و اسفل او
را با هم جمع کنیم و حاصل را تنصیف کنیم حاصل عرض بلد
بود و اگر کوکب مماس افق شود در مر دوری و اورا
یک ارتفاع بیشتر نبود آنرا تنصیف کنیم تا عرض بلد حاصل
آید بطریق رصد و اگر تمام ارتفاع سر سرطان را با تمام
ارتفاع اول جدی جمع کرده مجموع را تنصیف کند حاصل
عرض بلد رصد باشد چنانچه در دار السلطنة قسطنطنیة
ارتفاع سر سرطان معلوم کردیم بود عه تمامش یه
و ارتفاع سر جدی که ه تمام این سه ه مجموع مرد و
ف ل

ف ل نصف این مه و این عرض قسطنطنیة باشد بموجب
رصد و این عمل خاصهٔ مؤلف رساله است والله اعلم

باب دوم در معرفت طول بلد بطریق
رصد و این باب انفصال می باید بچهار فصل

فصل اول در معرفت طول بلد از غایت ارتفاع
آفتاب و غیر آن بطریق رصد و آن چنانست که
بربعی که صفت آن در فصل اول از باب اول مذکور
شده غایت ارتفاع آفتاب معلوم کنیم در بلد مفروض
که عرض آن معلوم بود و طول نه و فضل میان این
ارتفاع و تمام عرض بلد بگیریم تا میل آفتاب حاصل
آید پس آنرا در جدول میل اول مقوس کنیم تا تقویم آفتاب

حاصل آید بطول آن بلد آنرا نکاه داریم پس ہم در آن
نصف النهار تقویم آفتاب بطول موضع رصد سمرقند
که ہست صطلو یا موضع رصد مراغه که ہست فـ یا
بطول دمشق که ہست ع یا بطول ہراة که صلد است
یا بطول ساری که فح است واین اطوال مصححه اند از
جزایر خالدات از زیج استخراج کنیم و بنکریم اکر ہر دو
تقویم موافق یکدیکر باشند بدرجات و دقایق
پس طول بلد مرصود موافق یکی ازین اطوال بود
که بآن از زیج تقویم حاصل کرده باشند واکر موافق
نباشند فضل میان مطالع ہر دو تقویم بکیریم بفلک
مستقیم آن تفاوت ما بین الطولین بود پس نظر کنیم
اکرفضل

[سمر]قند رصد الغ بیک
مراغه رصد نصیر طوسی
[دم]شق شام رصد ابن شاطر
ہراة رصد کریمی
ساری رصد سعیدی

اکرفضل مطالع تقویم مرصود راست آن تفاوت ما
بین الطولین بر طول معمول بیفزائیم تا طول بلد حاصل
آید شرقی آن طول معمول واکر فضل مطالع تقویم محسوب
راست ازوی نقصان کنیم تا طول بلد حاصل آید غربی
طول معمول مثلا ارتفاع آفتاب بافق قسطنطنیه در نصف
النهار اول فروردینماه جلالی از سنه ضنا ناقصه یزدجردیه
کرفتیم بود مط تمام عرض بلد این مح مه فضل بینهما ه
واین میل آفتاب بود شمالی این را در جدول میل اول
مقوس کردیم بیرون آمد تقویم شمس درین نصف النهار
لد وہم درین نصف النهار تقویم شمس بطول ساری
حاصل کردیم بود لد فضل بینهما بحسب مطالع دح

واین تفاوت مابین الطولین است که حصهٔ لا ـ درجه
و دقیقه باشد این را از طول بلد محسوب یعنی بلدهٔ ساری
که بود فح نقصان کردیم باقی ماند نطه واین طول
دار السلطنة قسطنطنیه باشد بموجب رصد از ارتفاع
آفتاب والله اعلم **فصل دوم** در معرفت طول
بلد بحسب رصد خسوفات قمری باید دانست که چون
این عمل خواهیم کرد اول ساعات ابتدای خسوف یا انتهای
خسوف را دران شهر که طول او معلوم نیست برصد تحقیق
کنیم چنانک از زمان غروب نصف جرم شمس بنکان ساعت
بنهیم یا از وقت نصف النهار مقدم بر شب خسوف
واگر از وقت غروب که مرکز جرم شمس مماس دایرهٔ افق
شده

شده باشد اوقات نگاه دارند بهتر باشد و بصحت
اقرب بود درین عمل و اگر خواهند نزدیک بآخر روز
مقدم بر شب خسوف ارتفاع غربی آفتاب بگیرند و
نگاه دارند و پس بنکان ساعت بنهند تا ابتدا یا انتهای
خسوف پس ساعات منقضیه نگاه دارند تا وقتی که
بر صفحهٔ جرم قمر از جانب شرقی غبار دخانی ظاهر گردد
و آن ابتدای خسوف بود و اگر تا تمام انجلا خواهند هم
نگاه دارند همین حکم دارد درین صورت آنگاه
نظر کنند که ساعات تا بدو خسوف یا تمام انجلا از اول
نهادن بنکان چه مقدارست پس اگر بنکان از نصف النهار
نهاده باشند ساعات نصف النهار را از ان نقصان کنند باقی

ساعات بود از اول شب و اگر از ارتفاع نهاده باشند
درجات ارتفاع را بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت
ساعات بود آنرا از ساعات بنکان بکاهند باقی ساعات
بود از اول شب و اگر از وقت غروب نهاده باشند همان
بعینه ساعات بود از اول شب آنرا نگاه دارند و ساعات
بدو خسوف یا تمام انجلا را از زیج یکی ازین اطوال صحیحه
که سابقا مسطور شده است معلوم کرده نظر کنند اگر هر دو
ساعات مساوی بود پس طول بلد مرصود مساوی طول
بلد محسوب باشد و اگر ساعات این دو زمان مساوی
نبود فضل بینهما معلوم کرده آنرا همیشه در پانزده ضرب
کنیم حاصل ما بین الطولین بود پس اگر ساعات مرصود
اقل از

اقل از ساعات محسوب باشد آن تفاوت را از طول
بلد محسوب نقصان کنند و اگر اکثر بود برو افزایند باقی
یا حاصل طول بلد مرصود باشد بتحقیق چنانچه خسوفی که
واقع شد در شب یکشنبه چهاردهم ماه رمضان سنه سبع
و ثمانین و ثمانمایه هجریه رصد کردیم بافق دار السلطنه
قسطنطینیه بدو خسوف در اول شب بود بعد از مرور ح و
از شب مذکور و همین خسوف را بطول فح ح بحسب
زیج جامع سعیدی برصد سمرقند حساب کردیم بدین
موجب جزو اجتماع این د س ط موضع راس ابر لا حصه العرض
ما لد مح عرض قمر در وسط خسوف ح کر جنوبی بهت قمر س لد
اصابع خسوف ما مو ساعات سقوط ام ساعات اجتماع د مه م

ساعات بدو خسوف انح م فضل این ساعات محسوب
بر ساعات مرصود که بود ع و کمتر بود انه م این را در
پانزده ضرب کردیم حاصل شد لا ح و این حصه ما بین
الطولین بود چون فضل ساعات محسوب را بود این تفاوت
را از طول بلد محسوب که بود فح ع نقصان کردیم باقی
ماند نط ه و این طول دار السلطنة قسطنطنیه باشد
بتحقیق والسلام **فصل سوم** در معرفت طول و
عرض بلد بحسب مسافت و آن چنان باشد که اگر بین البلدین
مسافت معلوم باشد مر بیست و دو فرسنگ و دو تسع
فرسنگی را یکدرجه گیرند یا مقدار مسیر یک روزه یک کس را
که از زمان طلوع نصف جرم شمس بود تا غروب نصف جرم
افتاب

آفتاب نیم درجه گیرند بقول ابن شاطر و یا مر بیست فرسنگ
یا مر شصت میل درجه بود و نزد متقدمین مر شصت
و شش میل و ثلثان میلی یکدرجه باشد و متأخرین مر
پنجاه و شش میل و ثلثان میلی را یکدرجه گرفته اند و حضرت
استادی سید رکن الدین بیست و دو فرسخ و ثلثی یا
شصت و هفت میل فرموده و این اصح است چه
با قول متقدمین قریب است چون بدین وجه حساب
کنند تعدیل ما بین الطولین یا عرضین حاصل آید پس
نظر کنند اگر آن شهر که تفاوت میان وی و شهر مطلوب
شرقی شهر مطلوب باشد این تفاوت از طول آن شهر
نقصان کنند و اگر غربی بود برافزایند تا بعد از زیاده

یا نقصان طول بلد مطلوب حاصل آید بحسب رصد
مسافت واگر این تفاوت محصول ما بین العرضین بود
وآن بلد معین جنوبی باشد از بلد مطلوب تفاوت
را بر عرض آن بلد افزایند واگر شمالی بود نقصان کند باید
از زیاده یا نقصان عرض بلد مطلوب حاصل آید واگر
خواهند عدد فراسخ مسافت را در مد دقیقه و ثانیه ضرب
کند حاصل تفاوت ما بین الطولین یا عرضین بود آنرا
جهة طول از طول بلد شرقی وجهة عرض بلد شمالی نقصان
کند یا بر طول وعرض بلاد غربی وجنوبی افزایند تا
طول وعرض بلد مطلوب حاصل آید واگر عرض بلد معلوم
باشد وطول مجهول وطول وعرض بلدی دیگر معلوم تفاوت

فراسخ

فراسخ را که دارند از درجات ودقایق آنچه باشد در
نفس خود ضرب کند ونصف مبلغ بگیرند ومربع ما
بین العرضین از آن حاصل ضرب نقصان کند و
جذر باقی بگیرند حاصل تفاوت ما بین الطولین باشد
آنرا از طول بلد شرقی نقصان کند یا بر غربی افزایند تا
طول بلد مطلوب حاصل آید بتقریب واکثر اطوال و
عروض بلدان که در زیجات نهاده اند بدین صورت
معمول است والسلام **فصل چهارم** در معرفت
تحقیق فراسخ میان دو شهر بحسب عرض یا طول بطریق
برهان باید دانست که چون دو بلد مختلف الطول
متفق العرض اتفاق افتد وهر اینه یکی شرقی دیگری تواند

بودو بایکدیگر بر خطّ مستقیم باشند پس درین صورت
فضل درجات عرض را هر درجه ۲۲ فرسنخ وثلثی گیریم یا
همان فضل را در ۶۷ ضرب کنیم وحاصل را بر ۳ قسمت کنیم
خارج قسمت فراسخ بود بین البلدین بحسب طول واگر
ثلث حاصل ضرب بگیریم هم مطلوب حاصل آید واگر متفق
الطول مختلف العرض باشند لامحاله یکی شمالی ودیگری باشد و
هم بر خطّ مستقیم بوند بایکدیگر درین صورت فضل درجات
عرض را همان عمل کنند تا حاصل فراسخ بین البلدین بود
بحسب عرض واگر بحسب طول وعرض مختلف باشند تحقیق
آن حاصل نشود مگر از صورت مثلث قایم الزوایا که یک ضلع
فضل عرض باشد از دایرهٔ نصف النهار وضلع دوم این

زاویه

زاویهٔ قایمه فضل طول باشد از خطّ مشرق ومغرب واین
دو ضلع معلوم باشد ووتر قایمه خطّ مستقیم باشد میان
آن دو بلد واین ضلع مجهولست پس مربّع هریک ازان
دو ضلع معلوم را باهم جمع کرده جذر مجموع بگیریم حاصل عدد
درجات ضلع مجهول باشد آنرا فراسخ سازیم تا فراسخ
بعد میان آن دو بلد معلوم شود مثالش در مثلث
ابج که هست



ویک ضلع قایمهٔ وی ۶ و
ضلع دوم ۸ ووتر قایمه ۱۰ او در ابعاد بلدان در اکثر امکنه
ووتر قایمه مجهول می آید پس طریق آنست که مربّع ضلع
۶ را که هست ۳۶ بامربّع ضلع ۸ که هست ۶۴ جمع کردیم
حاصل آمد ۱۰۰ عدد پس جذر این مبلغ گرفتیم بود ۱۰ عدد

پس دانستیم که وتر قایمه که مجهول بود **۱۰** درجه است این را در
لمد ضرب کردیم حاصل شد **نلحد** واین دویست و بیست
وسه فرسخ وثلث باشد **وبطریق** دیگر ضرب کردیم عدد وتر قایمه
را که بود **۱۰** در **۶۷** حاصل شد **۶۷۰** قسمت کردیم این را بر **۳** خارج
شد **۲۲۳** واین عدد فراسخ بود وباقی ماند **۱** واین یک میل
باشد یعنی ثلث فرسخ **واگر احیانا** فضل ضلع عرض میان این
دو بلد که **۶** درجه است مجهول باشد وضلع فضل طول که **۸**
درجه است معلوم وفراسخ ضلع قایمه که **۱۰** درجه است هم
معلوم بود درین صورت مربع ضلع معلوم را که هست ضلع این
۸ ومربع وی این **۶۴** از مربع وتر قایمه که هست **۱۰۰** عدد
نقصان کنیم باقی ماند **۳۶** جذرش بگیریم حاصل آید **۶** واین عدد

درجات ضلع فضل عرض مجهول بود وفراسخ وی باشد این
۱۳۴ واین فراسخ بعد بین البلدین باشد **واگر** ضلع فضل
طول که **۸** است مجهول باشد بهمین وجه مربع ضلع
معلوم را که هست **۳۶** از مربع وتر قایمه که هست
۱۰۰ عدد نقصان کنیم تا **۶۴** باقی ماند وجذرش باشد
۸ واین عدد درجات ضلع فضل طول باشد که فراسخش
بود **۱۷۸** فرسخ و **۲** میل یعنی ثلثان فرسخ والله اعلم
وبرهان این عمل از شکل عروس است **تنبیه** باید
دانست که هر درجه بیست و دو فرسخ و ثلث باشد از درجات
زمینی و هر فرسخی سه میل و هر میلی چهار هزار ذراع و هر
ذراعی بیست و چهار اصبع و هر اصبعی بپهنا، دوازده جو

وهر جوی هشت موی والله اعلم باب سیوم
در امتحان تقاویم کواکب بحسب قرانات وکسوفات و
خسوفات بذات الشعبتین وغیره از آلات رصدی و این
باب تفصیل می پذیرد بمقدمه وچهار فصل والله الموفق
مقدمه در پدید کردن آلت ذات الشعبتین و
طریق عمل بدان واین آلت را ذات المسطرین نیز
خوانند وصنعت این آلت چنان بود که بگیرند دو
پاره چوب ساج یا غیره که بغایت راست وهموار باشد
وازان پرکاری بسازند که طول آن بقدر چهار گز یا
بیشتر یا کمتر نزدیک بآن بود وهر چند درازتر بود عمل وی
بتحقیق اقرب باشد وبر موضع مسمار وی لبنه قایم کرده اند
مثقوب

مثقوب مثل لبنه اسطرلاب وبر سر او بر هر بازوی وی
یک لبنه دیگر تعبیه کنند غیر مثقوب چنانچه چون هر
دو بازوی پرکار را فراهم آرند آن دو لبنه غیر مثقوب
که بر دو سر دو بازوی پرکار قایمست مماس یکدیگر گردند
ولبنه مثقوب که بر موضع مسمارست بجا مسمار بود و
حرکت پرکار بوی باشد پس بازوهای پرکار را هر یکی
بشصت قسمت کرده اند از موضع مسمار تا موضع آن دو
لبنه غیر مثقوب باقسام متساویه وباز این اقسام هر
یکی منقسم باقسام دقایق سازند علی حسب الامکان آنگاه
خیطی باریک بگیرند بقدر طول پرکار بل زیادت ازان
ویک طرف آن خیط را بر یکی از دو موضع لبنه غیر مثقوب

محکم کنند و بر یک طرف دیگر از آن خیط ثقالۀ بر بندند
مانند شاقولی **و اگر** بجای خیط مسطرۀ بود که منقسم بود
بآن اقسام که جهت بازوهای پرکار ذکر رفت تا بوقت
عمل آنرا بر مقدار فتح سر پرکار نهند و کمیت وتر بعد از
آنجا معلوم کنند بی خلل تر بود و احتیاج بتقسیم بازوهای
پرکار نباشد و اگر یک بازوی پرکار را قسمت نمایند هم
جایز است و محتاج بهر دو بازو نیست **اما طریق عمل** باین
آلت چنان باشد که چون خواهیم تا بعد میان دو کوکب
بدانیم دو طرف پرکار را که بنهایات غیر مثقوب بر رویت
مسامت آن دو کوکب مطلوب گردانیم و از ثقبه لبنه که
بر موضع مسامت قامت نظر کنیم چنانکه مرکز هر کوکبی مماس

طرف لبنه

طرف لبنه شود از جانب داخل آن پرکار پس آن خیط
را بر آن فتح سر پرکار نهاده نظر کنیم تا از آن خیط چه
مقدار واقع است بین الثقبتین آنرا بر آن اجزاء اعداد
که بر بازوی پرکار است نهیم و یا آن مسطرۀ منقسم
باقسام اعداد را بر فتح سر پرکار نهیم آنچه حاصل شود از
اعداد عدد وتر بعد باشد میان آن دو کوکب قوس
او معلوم کنیم چنانچه شرح آن بیاید تا بعد بین الکوکبین
حاصل آید والسلام **فصل اول** در معرفت استخراج
جیب و قوس و وتر از جدول جیب و آن چنان بود که
اگر جیب معلوم بود و قوس آن خواهند در جدول جیب
و قوس عددی یابند که کمتر از عدد محفوظ باشد و آنرا از این

عدد محفوظ جنس از جنس نقصان کند و در طول جدول در سطر
عدد که ببرخی مسطور ست بازاء عدد منقوص عددی که یابند بر
تخته ثبت کند و آن عدد درجات قوس بود پس اگر از عدد
محفوظ بعد از نقصان چیزی باقی مانده باشد آنرا فضله خوانند
و از سطر عدد منقوص در جدول جیب با سطر تالی آن تفاضل
گرفته همیشه فضله را بر تفاضل قسمت کند حاصل دقایق و
ما تحت بود بر عددی که بر تخته مثبت است افزایند حاصل
درجات و دقایق قوس بود و اگر قوس معلوم بود و جیب
خواهند عدد درجات قوس را در طول جدول در سطر عدد در
آنچه در ذیل آن از اجزا و کسور یابند برگرفته نگاه دارند و با درجات
قوس اگر کسور بود فضل آن سطر جیب با سطر تالی خود گرفته در ان کسور
قوس ضرب

قوس ضرب کنند و حاصل را بر آن جیب محفوظ جنس بر جنس افزایند
حاصل مجموع جیب آن قوس باشد از اجزا و کسور اما اگر قوس
معلوم بود و ازین جدول خواهند که وترش بدانند طریق
آنست که قوس معلوم را تنصیف کند و جیب نصفش ازین
جدول گرفته مضاعف گردانند حاصل تضعیف مقدار وتر
این قوس باشد مثلا وتر ل درجه میخواستیم معلوم کنیم وی
را تنصیف کردیم شد نصفش یه جیبش از جدول جیب گرفتیم
بود ه ۷ مد نه این را مضاعف کردیم شد چنین ۷ د لط ه
و این وتر قوس ل باشد اما اگر وتر معلوم باشد و قوس
مجهول آن وتر را تنصیف کنیم و قوسش از جدول جیب بگیریم
و مضاعف گردانیم حاصل قوس آن وتر باشد مثلا وتر معلوم

بیت د مـ نا و این را مناصفه کردیم حاصل شد که لما که لج
قوس این حاصل کردیم از جدول بود که ک ک ک این را مضاعف
ساختیم شد ه ک ک ک و این قوس آن وتر معلوم باشد والله اعلم

فصل دوم در امتحان مواضع کواکب در قرانات
باین آلت و آن چنان باشد که چون دو کوکب قران کنند
و یکی دیگری را کسف کند یا مماس شود در روز مقدم قریب
بآخر روز آفتاب را ارتفاع گرفته بنگان ساعت بنهند در
وقت ارتفاع و اوقات را مترصد باشند تا وقت کسف
یا تماس و ساعات محصول را از زمان ارتفاع تا وقت
کسف یا تماس نگاه دارند و اگر کسف یا مماس واقع نشود
میان ایشان بعدی باشد آن بعد یا بحسب عرض فقط تواند

بودیا

بود یا مرکب از طول و عرض پس طریق وی آنست که در شبی
که نزدیکتر باشد بقران پیش از قران یا پس از قران و
اگر آن فوت شود بعد از آن بدو روز یا سه روز هم
روا باشد و اولی آن بود که این عمل در همان وقت یا
شب قران کنند تا اصح باشد پس چون این بعد خواهیم
گرفتن پیش از آن در آخر روز مقدم بر شب عمل ارتفاع
آفتاب گرفته ساعت نگاه داریم همچنانک در کسف
و تماس گفته ایم و چون این کسف و تماس یا وتر بعد
در غیر کسف و تماس در شب قران یا وتر بعد عام
در شبها غیر شب قران میان دو کوکب بذات الشعبتین
گرفته باشیم قوس آن وتر معلوم کنیم چنانک در فصل اول

ازین باب مذکور شده است و آنرا قوس بعد خوانیم و
جیب او بگیریم چنانچه گفته شده نگاه داریم و ساعات
بعد از زمان ارتفاع تا زمان رصد معلوم کرده آنرا
دایر کنیم و دایر ارتفاع را که بعینه درجات ارتفاع است
از آن دایر ساعات نقصان کنیم و باقی را با ساعات
ساعات ساخته با ساعات نصف النهار مقدم جمع
کنیم تا ساعات بعد حاصل آید از نصف النهار مقدم
تا زمان رصد که آنرا ساعات رصد میخوانیم پس بدان
ساعت هر دو کوکب را تقویم طول و عرض از زیج حاصل
کنیم و اگر رصد در شب قران بوده باشد و کسف یا تماس
واقع بوده نظر کنیم اگر تقویم آن دو کوکب در طول و عرض

وجهت

وجهت متفق و مساوی باشند فهو المطلوب و الا در
محسوب خطا باشد یا در محاسبه یا در جداول زیج بتصحیح آن
اشتغال باید نمود و اگر در وقت قران پلینها بعد یافته
شده باشد نظر کنند اگر تقویم آن کوکب که از زیج حاصل
شده بطول متحد بود بدرج و دقایق پس بعد میان ایشان
عرض باشد پس اگر عرض هر دو کوکب در جهت واحد
بود فضل میان عرض هر دو بگیریم و اگر در دو جهت
مختلف باشد هر دو هر عرض را باهم جمع کنیم تا تفاوت
عرض میان ایشان حاصل آید آنگاه نظر کنیم بتفاوت
عرض اگر مساوی قوس بعد مرصود باشد عرض ایشان
صحیح بود و الا در عرض ایشان خللی باشد بمقدار تفاوت

ما بین البعدین در اصلاح آن باید کوشید اما اگر در غیر وقت
قران رصد کرده باشند لا محاله بینهما بعد خواهد بود
پس بنگریم اگر آن بعد مرکب بود از طول و عرض مربع
جیب فضل ما بین العرضین را از مربع جیب بعد مرصود
نقصان کنیم اگر عرض هر دو در جهت متحد بود و جذر
باقی بگیریم تا جیب بعد حاصل آید میان آن دو کوکب
قوس او بگیریم تا تفاوت طول معلوم شود و اگر
عرض ایشان در دو جهت مختلف باشد جیب مجموع هر دو
عرض را بر جیب عرض کمتر قسمت کنیم آنچه بیرون
آید جیب عددی باشد که مخصوص بود بعرض کمتر
چون آنرا از جیب بعد نقصان کنیم جیب عددی حاصل
شود که

شود که مخصوص باشد بعرض بیشتر آنگاه هر یکی ازین
دو جیب را مربع سازیم و مربع جیب عرضی را که بآن
جیب مخصوص است از مربع آن جیب نقصان کنیم و باقی
را جذر بگیریم تا الجیب هر عرضی جیبی حاصل آید پس قوس هر
یک از جدول جیب حاصل کنیم تا از مجموع هر دو قوس
تفاوت طول حاصل آید و اگر ازین دو کوکب یکی را عرض
باشد و یکی را نه مربع جیب عرض کوکب ذو عرض را از مربع جیب
بعد مرصود نقصان و جذر باقی بگیریم آنچه حاصل آید تفاوت
طول باشد قوس وی بگیریم در جدول جیب تا تفاوت
طول معلوم شود و اگر هیچ یکی را عرض نبود از آن دو کوکب

همان قوس بعد بعینه تفاوت طول بود پس اگر تفاوت
طول محسوب مساوی قوس بعد باشد میان آن دو کوکب
تقویم محسوب آن دو کوکب صحیح بود و اگر نه صحیح نبود
و در اصلاح آن باید کوشیدن و این اعمال همه بعد از آن
بود که تقویم طول و عرض هر دو کوکب در ساعت رصد
از زیج نیز حاصل کرده باشند جهت مقابلات اعمال
پس چون از این اعمال معلوم شود که تقویم ایشان صحیح
نبوده است احتیاج افتد بامتحان دیگر تا از آنجا معلوم
شود که تفاوت در تقویم یک کوکبست یا در تقویم هر دو
کوکب و آن بر دو گونه بود یکی آنک هر کوکبی را بقران کواکب

ثابته

ثابته امتحان کنیم بهمین طریق که بیان کردیم دوم آنک
تقویم مریخ را بطریق رصد همچنانک در فصل اول از
باب دوم جهت معرفت طول بلد در استخراج تقویم
آفتاب مذکور شده است بیرون آوریم تا تحقیق
کرده و السلام **فصل سوم** در امتحان کسوفات
بعکس شعاع و این عمل از جملهٔ غرایب اعمال رصدی است
و این فصل منقسم میشود بدو قسم قسم اول در پدید
کردن آلتی که مخصوص بود باین عمل و طریق وی آنست
که بگیرند یکپاره چوبی راست که تغییر و اعوجاج بدو را
کمتر یابد مانند چوب ساج و امثال آن و از آن چوب

مسطری بسازند مانند عضادهٔ اسطرلاب و هرچند این
مسطره درازتر بود بهتر باشد و عمل صحیحتر آید و بر
دو طرف او دو لبنه قایم کرده‌اند مانند دو لبنهٔ
عضاده عرض یکی بمقدار چهار انگشت و عرض دیگری
بدو انگشت فراختر ازان و بر میانهٔ این لبنهٔ بزرگتر
ثقبهٔ دقیق کنند و بر مسامتهٔ وی بران لبنهٔ کوچکتر
مرکزی پیدا کرده‌اند که بر آنجا دایرهٔ صفحهٔ قرص آفتاب
مرتسم گردد والسلام **قسم دوم** در معرفت عمل باین آلت
و آن چنان بود که پیش از روز کسوف یک روز لبنهٔ
بزرگتر را بجانب آفتاب کنیم و نظر کنیم تا شعاع آفتاب

ازان ثقبه بر لبنهٔ کوچکتر بر چه مقدار آن دایرهٔ صفحهٔ
قرص آفتاب مرتسم گردد بران مرکز با مقدار دایرهٔ
گردانیم و قطر آن دایره را بدوازده قسمت کنیم و آنرا
اصابع قطر آفتاب خوانیم و محیط آن دایره را نیز بر
دوازده قسم سازیم و آنرا اصابع سطح گوییم و از اقسام
محیط دایره بجانب مرکز انصاف اقطار بیرون آوریم
و بر اقسام قطر دوایر گردانیم و هر یکی از اقسام اصابع
قطر و اصابع سطح را بدقایق قسمت کنیم تا بچه منقسم شود
بپنج پنج دقیقه یا بیشتر یا کمتر و در اوایل روز کسوف
آفتاب را ارتفاع گیریم و بمکان ساعت بنهیم و این
بر مسامتهٔ یکدیگر میداریم و دایرهٔ شعاع را مترصد میباشیم

تا از جانب غربی او اثر کسوف ظاهر شود مانند ظل بر عکس
که بر کناره آن شعاع پیدا آید و آن بدو کسوف باشد
پس اگر خواهیم دران وقت ارتفاع آفتاب معلوم
کنیم و اگر خواهیم بنگان احتیاط کنیم تا ساعات بدو
کسوف معین شود انگاه مقدار او را دران دایره
شعاع نگاه میداریم تا آنجا که ظل جرم قمر بغایتی رسد
که از ان پیشتر نشود از انجا مقدار کسوف معلوم کنیم
از اصابع قطر و اصابع سطح و کسور هریک و ساعات
وسط کسوف و بهمین ترتیب مترصد می باشیم چندانک
جرم آفتاب تمام منجلی گردد و سایه جرم قمر از جانب
شرقی دایره شعاع آفتاب بدر رود پس ساعات
تمام

تمام انجلا را از انجا تحقیق کنیم انگاه دایرا از ارتفاع
که از اول روز کسوف گرفته ایم بیرون آوریم و
آنرا با ساعات کنیم و با ساعات بنگان جمع کنیم تا
ازمان کسوف بحسب بنگان معلوم شود و از
ارتفاع آفتاب زمان بدو کسوف و وسط و تمام
انجلا دایرا استخراج کنیم و از ان جا ساعات معلوم
کنیم چنانک پیش ازین در اعمال دیگر ذکر کرده ایم و
آنرا با ساعات بنگان مقابله کنیم و صحت عمل آنست
که این هر دو نوع ساعات متساوی باشند پس با ازمان
و اوضاع کسوف که از زیج استخراج کرده شده مقابله
کنیم اگر بهمه چیز متفق باشد اعمال زیجی هم صحیح بود و الا

در اعمال زیجی خلل بود یا در عمل یا در جداول زیج بتصحیح
آن مشغول باید شد وجماعتی از اصحاب ارصاد بدو
کسوف بطشت آب نگاه کنند و آنرا بکرات بتجربه
افتاده که تا از صفحهٔ جرم آفتاب مقدار یک اصبع
یا بیشتر منکسف نمیشود در طشت ظاهر نمیگردد والله اعلم

فصل چهارم در معرفت رصد خسوفات

قمری وطریق او چنانست که در آخر روزی که مقدم
بر شب خسوف باشد ارتفاع آفتاب معلوم کنیم
و در زمان ارتفاع بنکان ساعت بنهیم چنانک در
رصد کواکب بیان کرده شده است تا آنگاه که از
جانب شرقی صفحهٔ جرم قمر غباری دخانی پیدا آید وآن
بدو

بدو خسوف باشد و بنگریم تا دران زمان از بنکان
چند ساعت رفته است آنرا نگاه داریم و در زمان
بدو خسوف بذات الشعبتین مقدار قطر قمر را معلوم
کنیم که چند دقیقه است واگر خسوف جزوی باشد
بپایی بذات الشعبتین مقدار خسوف را رصد میکنیم
تا آنگاه که بغایتی رسد که ازان بیشتر منخسف نشود
وآن دقایق را نگاه داریم که از قطر قمر بیشتر ازان
منخسف نشده است وآنرا دقایق خسوف خوانیم
وهم دران زمان نیز ساعات وسط خسوف را نگاه
داریم به بنکان وهمچنان مترصد باشیم تا زمان
تمام انجلا و ساعات آن زمان را نگاه داریم و دقایق

۳۲

خسوف را در دوازده ضرب کنیم و بر دقایق قطر قمر قسمت
کنیم تا اصابع قطر قمر حاصل شود بحسب رصد انگاه دایر
ارتفاع بیرون آوریم و ازانجا ساعات معلوم کنیم
وآن ساعات را از ساعات نیکان نقصان کنیم تا
ازمان خسوف حاصل آید بموجب رصد وبحسب ازمان
ومقدار خسوفات وکسوفات صحت وسقم تقویم
نیرین وجوزهر و نوبهر معلوم گردد بشرط آنک
درین اعمال تقصیر واقع نشده باشد

ومقدار

والله اعلم بالصواب فرغ من
تحریر هذه الرسالة یوم
الاحد خامس عشرین
ذو القعده
۸۸۲

هذه طرز السلطان بایسنغر
...